

Metode uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar



© BSN 2012

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Kegunaan	2
5 Peralatan	2
6 Pengambilan contoh	2
7 Persiapan contoh uji	3
8 Cara pengujian	3
9 Laporan.....	4
10 Ketelitian dan penyimpangan	4
11 Kata kunci	4
Lampiran A (normatif) Formulir pengujian persentase butir pecah agregat kasar dengan ukuran maksimum nominal < 19,0 mm.....	7
Lampiran B (normatif) Formulir pengujian persentase butir pecah agregat kasar dengan ukuran maksimum nominal \geq 19,0 mm.....	8
Lampiran C (informatif) Contoh isian formulir pengujian persentase butir pecah agregat kasar dengan ukuran maksimum nominal < 19,0 mm.....	9
Lampiran D (informatif) Contoh isian formulir pengujian persentase butir pecah agregat kasar dengan ukuran maksimum nominal \geq 19,0 mm.....	10
Tabel 1 - Massa benda uji minimum.....	3
Gambar 1 – Skema dari butir pecah dengan satu permukaan bidang pecah	2
Gambar 2 – Butir pecah (ujung tajam, permukaan kasar)	5
Gambar 3 – Butir pecah (ujung tajam, permukaan halus)	5
Gambar 4 – Butir pecah (ujung bulat, permukaan kasar)	5
Gambar 5 – Butir pecah (tengah) diapit oleh dua butir tidak pecah	6
Gambar 6 – Butir tidak pecah (ujung bulat, permukaan halus).....	6
Gambar 7 – Butir tidak pecah (butir bulat, permukaan halus)	6

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang Metode uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar mengacu pada ASTM D 5821-01 *Standard test method for determining the percentage of fractured particles in coarse aggregate* dengan daftar penyimpangan teknis sebagaimana terlampir.

Standar ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan bagi pengguna dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi. Modifikasi yang dilakukan adalah menghilangkan butir pelaporan hasil pengujian berdasarkan persentase perhitungan butir pecah. Pelaporan hasil pengujian didasarkan pada persentase berat butir pecah.

SNI ini dipersiapkan oleh Panitia Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subpanitia Teknis 91-01-S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti PSN 08:2007 dan PSN 03.1: 2007 dan dibahas dalam forum Konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 28 Juli 2009 di Bandung yang melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait.



Pendahuluan

Metode uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar atau yang lebih dikenal dengan pengujian angularitas agregat kasar, diperlukan untuk menentukan kualitas agregat kasar yang akan digunakan dalam suatu konstruksi. Penggunaan butiran agregat kasar yang mempunyai bidang pecah akan menambah tahanan gesek antar butiran dalam campuran sehingga menambah stabilitas campuran, dan juga akan memberikan tekstur permukaan yang baik sehingga menambah kekesatan.

Hasil pengujian ini digunakan untuk menentukan/menetapkan agregat kasar yang dapat digunakan dalam campuran sesuai dengan batasan dalam spesifikasi dan memberikan keterangan tentang kualitas agregat kasar untuk produsen, perencana dan pelaksana.

Metode uji ini menguraikan prosedur standar untuk menentukan agregat kasar yang memenuhi standar dapat diterima sesuai persyaratan tertentu.

Metode uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar mencakup ruang lingkup, acuan normatif, istilah dan definisi, peralatan, cara pengujian dan pelaporan.





Metode uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar

1 Ruang lingkup

1.1 Metode uji ini mencakup penentuan persentase butir pecah yang terkandung pada contoh agregat kasar berdasarkan massa yang memenuhi persyaratan yang ditentukan.

1.2 Satuan angka yang dinyatakan pada unit Satuan Internasional (SI) sebagai standar. Satuan angka dalam kurung dibuat hanya untuk informasi.

1.3 Standar ini tidak mencakup semua permasalahan keselamatan yang berkaitan dengan penggunaannya. Penerapan langkah-langkah dan batasan-batasan yang menyangkut kesehatan dan keselamatan kerja menjadi tanggung jawab pengguna dari standar ini.

2 Acuan normatif

2.1 Standar ASTM

C 136, *Test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates* (SNI 1968:2008, *Cara uji tentang analisis saringan agregat halus dan kasar*)

C 702, *Practice for reducing samples of aggregate to testing size*

D 8, *Terminology relating to materials for roads and pavements*

D 75, *Practice for sampling aggregates* (SNI 03-6889-2002, *Tata cara pengambilan contoh agregat*)

E 11, *Specification for wire cloth and sieves for testing purposes* (SNI 03-6866-2002, *Spesifikasi saringan anyaman kawat untuk keperluan pengujian*)

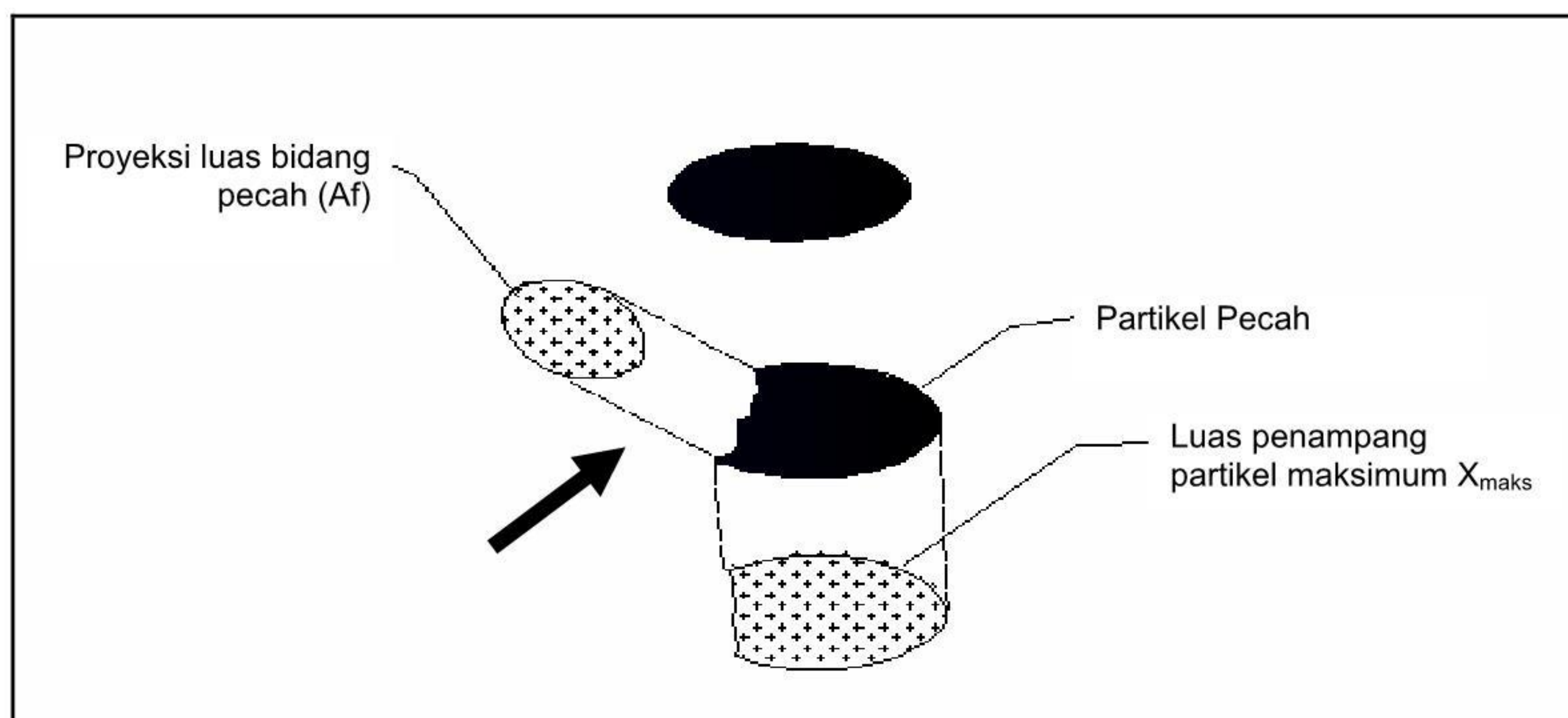
3 Istilah dan definisi

3.1 Definisi

3.1.1 Permukaan bidang pecah - permukaan yang kasar dengan ujung bersudut atau bulat, atau permukaan yang halus dengan ujung bersudut, dari suatu butir agregat sebagai hasil pengolahan (pemecahan atau proses lainnya) atau karena alam.

3.1.1.1 Dalam standar ini suatu permukaan agregat dinyatakan sebagai permukaan bidang pecah apabila mempunyai proyeksi luas bidang pecah sekurang-kurangnya seperempat dari luas proyeksi maksimum (luas penampang maksimum) butir yang terwakili, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

3.1.2 Butir pecah - suatu butir agregat yang mempunyai sekurang-kurangnya jumlah minimum permukaan bidang pecah yang disyaratkan (biasanya satu atau dua)



Permukaan dinyatakan permukaan bidang pecah jika $A_f \geq 0,25 X_{maks}$

Gambar 1 – Skema dari butir pecah dengan satu permukaan bidang pecah

4 Kegunaan

4.1 Beberapa spesifikasi memuat persyaratan persentase butir pecah yang terkandung dalam agregat kasar. Tujuan dari persyaratan tersebut adalah untuk memaksimalkan kekuatan geser dengan meningkatkan gesekan antar butir pada campuran agregat dengan atau tanpa bahan pengikat. Tujuan yang lain adalah memberikan stabilitas agregat untuk penanganan permukaan dan meningkatkan tahanan gesek dan memperbaiki tekstur untuk agregat yang digunakan sebagai lapis permukaan perkerasan. Metode uji ini memberikan prosedur standar untuk menentukan agregat kasar yang dapat diterima sesuai persyaratan tertentu (akan ditentukan dalam dokumen kontrak).

4.2 Persyaratan dalam spesifikasi akan berbeda sesuai dengan jumlah permukaan bidang pecah yang ditentukan pada suatu butir pecah. Jika dalam spesifikasi tidak mensyaratkan, gunakan kriteria minimum satu permukaan bidang pecah.

5 Peralatan

5.1 Timbangan – Timbangan yang mempunyai ketelitian 0,1 % dari massa benda uji.

5.2 Saringan – Saringan sesuai dengan ASTM E 11 (SNI 03-6866-2002).

5.3 Alat pemisah – Alat pemisah yang sesuai untuk membagi contoh lapangan menjadi ukuran porsi pengujian sesuai dengan ASTM C 702 (SNI 13-6717-2002).

5.4 Spatula – Spatula atau alat sejenis untuk memilah-milah partikel agregat.

6 Pengambilan contoh

6.1 Pengambilan contoh agregat sesuai dengan SNI 03-6889-2002.

7 Persiapan contoh uji

7.1 Keringkan secukupnya contoh uji sehingga pada saat penyaringan, agregat kasar dan halus dapat terpisah. Saring contoh uji dengan saringan 4,75 mm (No.4), atau saringan yang sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan untuk menahan material sesuai dengan SNI 1968:2008. Untuk mengurangi porsi yang tertahan saringan digunakan alat pemisah sesuai dengan SNI 13-6717-2002, sampai diperoleh massa benda uji yang memadai untuk pengujian.

7.2 Massa benda uji harus cukup besar sehingga partikel terbesar tidak lebih dari 1 % massa benda uji, atau massa benda uji minimum harus sebesar seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, dipilih massa benda uji terkecil.

Tabel 1 - Massa benda uji minimum

Ukuran agregat maksimum nominal		Massa benda uji minimum
mm	inci	gram
9,5	3/8	200
12,5	1/2	500
19,0	3/4	1.500
25,0	1	3.000
37,5	1 1/2	7.500
50,0	2	15.000
63,0	2 1/2	30.000
75,0	3	60.000
90,0	3 1/2	90.000

7.3 Untuk agregat dengan ukuran maksimum nominal 19,0 mm (3/4 inci) atau lebih besar, dimana kandungan butir pecah ditentukan oleh bahan yang tertahan saringan 4,75 mm (No.4) atau saringan yang lebih kecil, benda uji dapat dipisahkan dengan saringan 9,5 mm (3/8 inci). Bagian yang lolos saringan 9,5 mm (3/8 inci) dapat terus dikurangi sesuai dengan SNI 13-6717-2002, sampai minimum 200 gram (0,5 pound). Langkah tersebut akan mengurangi jumlah butir yang akan dipisahkan selama pengujian. Persentase butir pecah ditentukan pada setiap bagian, dan persentase rata-rata butir pecah dari keseluruhan contoh dihitung sesuai proporsi massa dari setiap bagian.

8 Cara pengujian

8.1 Cuci contoh di atas saringan yang telah ditetapkan untuk mengeluarkan bahan halus yang tersisa kemudian keringkan sampai diperoleh massa konstan. Tentukan massa benda uji sampai mendekati 0,1 % massa contoh kering asli.

8.2 Tebarkan benda uji kering tersebut di atas permukaan yang rata, cukup luas dan bersih sehingga bisa diamati dengan teliti setiap butirnya. Untuk memenuhi persyaratan kriteria bidang pecah, amati butir agregat sehingga bidangnya bisa langsung diperhatikan (lihat Gambar 1). Jika luas bidang pecah sekurang-kurangnya seperempat dari luas penampang partikel maksimum yang terwakili, dianggap sebagai bidang pecah.

8.3 Gunakan spatula atau alat sejenis lainnya untuk memisahkan menjadi 2 kategori: (1) butir pecah berdasarkan apakah butir mempunyai jumlah bidang pecah yang diperlukan, (2) butir yang tidak memenuhi kriteria. Gunakan Gambar 2 s.d Gambar 7 untuk membantu menentukan. Hati-hati bahwa beberapa butir pada Gambar 2 s.d Gambar 4 memperlihatkan lebih dari satu bidang pecah. Jika jumlah bidang pecah yang diperlukan tidak diberikan dalam spesifikasi, ketentuan dibuat berdasarkan jumlah minimum bidang pecah.

8.4 Tentukan massa yang memenuhi dan yang tidak memenuhi kriteria bidang pecah. Gunakan persentase massa untuk menghitung persentase butir pecah yang disyaratkan.

8.5 Jika disyaratkan butir agregat mempunyai lebih dari satu bidang pecah (misalnya, 70 % satu atau lebih bidang pecah dengan 40 % dua atau lebih bidang pecah), ulangi langkah-langkah di atas dengan contoh yang sama.

9 Laporan

9.1 Laporkan persentase massa butir dengan jumlah bidang pecah yang disyaratkan dengan pembulatan 1 % sesuai dengan rumus berikut ini:

$$P = \left(\frac{E}{D} \right) \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- P adalah persentase butir pecah dengan jumlah bidang pecah yang disyaratkan
- E adalah massa butir pecah dengan sekurang-kurangnya jumlah bidang pecah yang disyaratkan
- D adalah massa benda uji

9.2 Laporkan kriteria pecah yang disyaratkan pada contoh yang dievaluasi

9.3 Laporkan massa total dalam gram dari contoh agregat kasar yang diuji

9.4 Laporkan saringan dimana benda uji tertahan pada awal pengujian

10 Ketelitian dan penyimpangan

10.1 Ketelitian – Perbedaan hasil pengujian antara dua teknisi terlatih pada contoh agregat yang sama tidak boleh mencapai 14,7 % dari rata-rata, dengan tingkat kepercayaan 95 %.

10.2 Penyimpangan – Metode pengujian ini tidak menyimpang karena nilai yang ditentukan dapat ditetapkan hanya dalam terminologi metode uji ini saja.

11 Kata kunci

Agregat, agregat pecah, partikel pecah, permukaan pecah, butir pecah



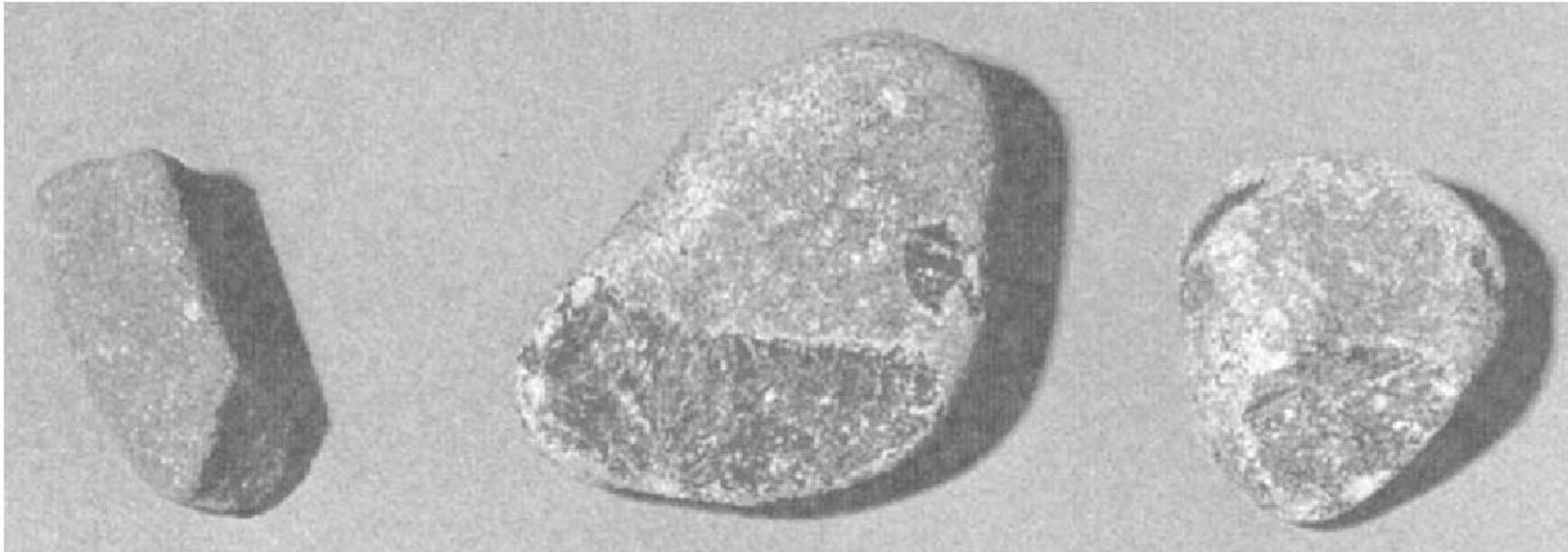
Gambar 2 – Butir pecah (ujung tajam, permukaan kasar)



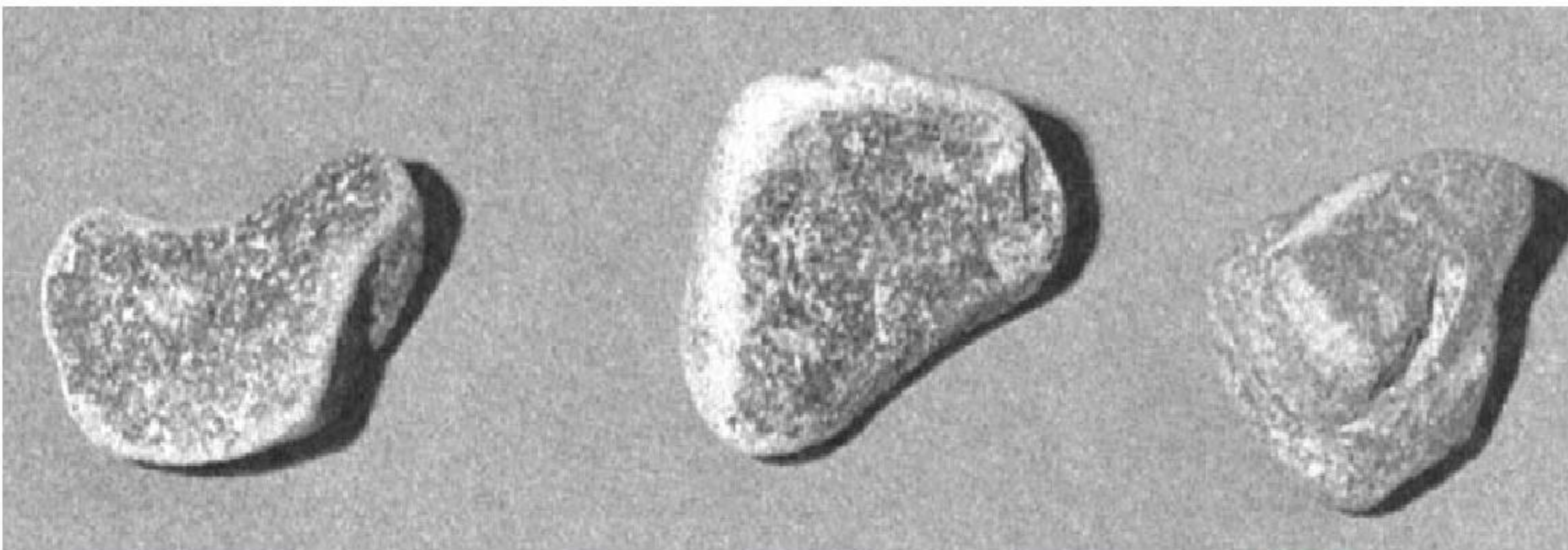
Gambar 3 – Butir pecah (ujung tajam, permukaan halus)



Gambar 4 – Butir pecah (ujung bulat, permukaan kasar)



Gambar 5 – Butir pecah (tengah) diapit oleh dua butir tidak pecah



Gambar 6 – Butir tidak pecah (ujung bulat, permukaan halus)



Gambar 7 – Butir tidak pecah (butir bulat, permukaan halus)

Lampiran A
(normatif)
Formulir pengujian persentase butir pecah agregat kasar
dengan ukuran maksimum nominal < 19,0 mm
Instansi Penguji

1. No. Order/Contoh :
2. Jenis Contoh Uji :
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji :
7. Hasil pengujian :

No.	Uraian	Pengujian	
		Satu bidang pecah atau lebih	Dua bidang pecah atau lebih
1.	Massa benda uji + takaran (A)		
2.	Massa butir pecah + takaran (B)		
3.	Massa takaran (C)		
4.	Massa benda uji (A - C) = (D)		
5.	Massa butir pecah dengan jumlah bidang pecah yang disyaratkan (B - C) = (E)		
6.	Persentase butir pecah (E / D) x 100%		

Tempat, Tanggal

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia :

Tanggal :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

**Lampiran B
(normatif)**

**Formulir pengujian persentase butir pecah agregat kasar
dengan ukuran maksimum nominal $\geq 19,0$ mm**

Instansi Penguji

1. No. Order/Contoh :
2. Jenis Contoh Uji :
3. Jenis Pekerjaan :
4. Diterima tanggal :
5. Di uji tanggal :
6. Metode uji :
7. Hasil pengujian :

Pengujian satu bidang pecah atau lebih

Berat contoh awal : gram

Contoh yang diuji	Nominal maksimum contoh yang diuji	Persentase massa contoh asli (%)	Massa benda uji (g)	Massa butir pecah (g)	Persentase butir pecah (%)	Rata-rata
A	B	C	D	E	$F=(E/D)*100$	$G=(F_1*C_1+F_2*C_2)/p$
$\geq 9,5$ mm						
$< 9,5$ mm						
	P=					

Pengujian dua bidang pecah atau lebih

Contoh yang diuji	Nominal maksimum contoh yang diuji	Persentase massa contoh asli (%)	Massa benda uji (g)	Massa butir pecah (g)	Persentase butir pecah (%)	Rata-rata
A	B	C	D	E	$F=(E/D)*100$	$G=(F_1*C_1+F_2*C_2)/p$
$\geq 9,5$ mm						
$< 9,5$ mm						
	P=					

Tempat, tanggal

Dikerjakan oleh Teknisi :

Diperiksa Penyelia :

Tanggal :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

**Lampiran C
(informatif)**

**Contoh isian formulir pengujian persentase butir pecah agregat kasar
dengan ukuran maksimum nominal < 19,0 mm**

	FORMULIR	No.Formulir	FT/5.4/1/Ag-1
		Terbitan/Revisi	6 / 0
		Tanggal Revisi	02/02/2009
	PENGUJIAN PERSENTASE BUTIR PECAH AGREGAT KASAR	Halaman 1 dari 1	

1. No. Order/Contoh : 14/AG-XI-09/BBPJ
2. Jenis Contoh Uji : Agregat Pecah - Subang
3. Jenis Pekerjaan : Peningkatan Jalan Ruas Sukamandi - Pemanukan
4. Diterima tanggal : 12 Juli 2009
5. Di uji tanggal : 14 Juli 2009
6. Metode uji : SNI...
7. Hasil pengujian :

No.	Uraian	Pengujian	
		Satu bidang pecah atau lebih	Dua bidang pecah atau lebih
1.	Massa benda uji + takaran (A)	3550	3550
2.	Massa butir pecah + takaran (B)	3432	3357
3.	Massa takaran (C)	145	145
4.	Massa benda uji (A - C) = (D)	3405	3405
5.	Massa butir pecah dengan jumlah bidang pecah yang disyaratkan (B - C) = (E)	3287	3212
6.	Persentase butir pecah (E / D) x 100%	96,5	94,3

Bandung, 15 Juli 2009

Dikerjakan oleh Teknisi : Dedi

Diperiksa Penyelia : Yosep Firdaus

Tanggal : 14 juli 2009

Tanggal : 15 Juli 2009

Tanda Tangan :

Tanda Tangan :

FT/5.4/1/Ag-

Lampiran D (informatif)

Contoh isian formulir pengujian persentase butir pecah agregat kasar dengan ukuran maksimum nominal $\geq 19,0$ mm

	FORMULIR	No. Formulir	FT/5.4/1/Ag-2
		Terbitan/Revisi	6 / 0
		Tanggal Revisi	02/02/2009
	PENGUJIAN PERSENTASE BUTIR PECAH AGREGAT KASAR		Halaman 1 dari 1

1. No. Order/Contoh : 15/AG-XI-09/BBPJ
2. Jenis Contoh Uji : Agregat Pecah - Tomo
3. Jenis Pekerjaan : Peningkatan Jalan Ruas Cirebon - Losari
4. Diterima tanggal : 12 Juli 2009
5. Di uji tanggal : 14 Juli 2009
6. Metode uji : SNI...
7. Hasil pengujian :

Pengujian satu bidang pecah atau lebih

Massa contoh awal : 8000 gram

Contoh yang diuji	Nominal maksimum contoh yang di uji	Persentase massa contoh asli (%)	Massa benda uji (g)	Massa butir pecah (g)	Persentase butir pecah (%)	Rata-rata
A	B	C	D	E	$F=(E/D)*100$	$G=(F_1*C_1+F_2*C_2)/p$
$\geq 9,5$ mm		18	324,4	311,5	96,0	
$< 9,5$ mm		82	200,5	190,5	95,0	
	P=	100				95,2

Pengujian dua bidang pecah atau lebih

Contoh yang diuji	Nominal maksimum contoh yang di uji	Persentase massa contoh asli (%)	Massa benda uji (g)	Massa butir pecah (g)	Persentase butir pecah (%)	Rata-rata
A	B	C	D	E	$F=(E/D)*100$	$G=(F_1*C_1+F_2*C_2)/p$
$\geq 9,5$ mm		18	324,4	300	92,5	
$< 9,5$ mm		82	200,5	180	89,8	
	P=	100				90,3

Bandung, 15 Juli 2009

Dikerjakan oleh Teknisi : Dedi
 Tanggal : 14 Juli 2009
 Tanda Tangan :
 FT/5.4/1/Ag-

Diperiksa Penyelia : Yosep Firdaus
 Tanggal : 15 juli 2009
 Tanda Tangan :
 FT/5.4/1/Ag-